



ния и использование полученных значений при бинаризации. Данный факт позволит наиболее корректно проводить бинаризацию изображения.

Заключение

На основании проведенного анализа методов разработки и их основных принципов, разработан алгоритм распознавания объектов. Применение подобного алгоритма позволяет, с высокой точностью определять наличие пустот объекта. Алгоритм универсален и с легкостью может быть встроен в уже готовое ПО.

Литература

1. Лбов Г.С., Бериков В.Б. Устойчивость решающих функций в задачах распознавания образов и анализа разнотипной информации. - Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2005. - 218 с.
2. Кэлер А., Брэдки Г. Изучаем OpenCV 3 = Learning OpenCV 3. - М.: ДМК-Пресс, 2017. - 826 с.
3. Буэно, Суарес, Эспиноса. Обработка изображений с помощью OpenCV = Learning Image Processing with OpenCV. - М.: ДМК-Пресс, 2016. 210 с.
4. Официальная документация к библиотеке OpenCV/ Интернет-ресурс. - Режим доступа: www/ URL: https://docs.opencv.org/ - Загл. с экрана.
5. Теория распознавания образов Интернет-ресурс. - Режим доступа: www/ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki - Загл. с экрана.

В.Б. Сахибазарова, М.А. Кудрина

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ФРАКТАЛЬНОГО СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

(Самарский университет)

В настоящее время при передаче данных по сети учитываются два критерия: скорость передачи информации и объем передаваемых данных. Необходимо передать как можно больше информации в сообщении наименьшего размера. В случае передачи графической информации используются различные методы сжатия изображений для уменьшения объема передаваемых данных.

В данной работе рассматривается алгоритм фрактального сжатия изображений, основанный на том, что мы представляем изображение в более компактной форме – с помощью коэффициентов системы итерируемых функций Iterated Function System (IFS). IFS представляет собой набор трехмерных аффинных преобразований, переводящих одно изображение в другое. Преобразованию подвергаются точки в трехмерном пространстве (x_координата, y_координата, яркость) [1].

По своей сути, фрактальное сжатие (или фрактальная компрессия) – это процесс поиска самоподобных областей изображения и определения для них параметров аффинных преобразований.

Общий алгоритм фрактального сжатия представлен на рисунке 1.



Степень схожести рангового и доменного блока вычисляется как среднее квадратическое отклонение (СКО):

$$\sum (x_{\text{дом}} - x_{\text{блк}})^2 < \varepsilon_{\text{доп}} \quad (1)$$

где $x_{\text{дом}}$ – точка в домене; $x_{\text{блк}}$ – точка в блоке; $\varepsilon_{\text{доп}}$ – пороговое значение «похожести».

Подходящий доменный блок может выбираться несколькими способами:

- 1) Первый встречный доменный блок, удовлетворяющий условию формулы 1. Если ни один доменный блок не удовлетворяет условию:
 - а. Берем доменный блок с минимальный СКО;
 - б. Разбиваем ранговый блок на 4 блока и для каждого из них ищем подходящий доменный блок.
- 2) Доменный блок с минимальным СКО;

Для ускорения процесса сжатия можно выделить 2 подхода:

- 1) Предварительная классификация блоков [2];
- 2) Метод «эталонного» блока.

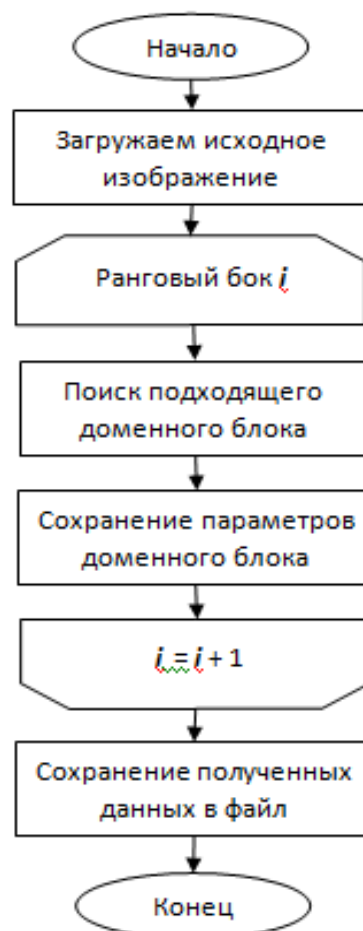


Рисунок 1 – Общий алгоритм фрактального сжатия

Данные методы напрямую применяются для сжатия изображения в градациях серого, а при сжатии цветного изображения доменный блок ищется отдельно для каждой цветовой компоненты.



Для проведения текущего исследования была разработана программа, реализующая вышеперечисленные методы. Исследование проводилось над изображением размером 160×160 пикселя, размером рангового блока 2, 4, 8 и 16 пикселей. Исследовалась зависимость времени сжатия от выбранных методов сжатия и предварительной обработки блоков

Результаты исследований можно видеть на следующих рисунках.

Из рисунка 2 можно сделать вывод, что наибольшую скорость сжатия мы получаем при выборе первого подходящего доменного блока, а наибольшее ускорение дает использование классификации разницей граничных значений яркости блока. Из рисунка 3 видно, что с увеличением количества ранговых блоков эталонный метод сравнивается по времени с классификационным методом. Рисунок 4 подтверждает что скорость сжатия цветного больше скорости сжатия изображения в оттенках серого, хотя зависимость от размера рангового и не прямо пропорциональна.

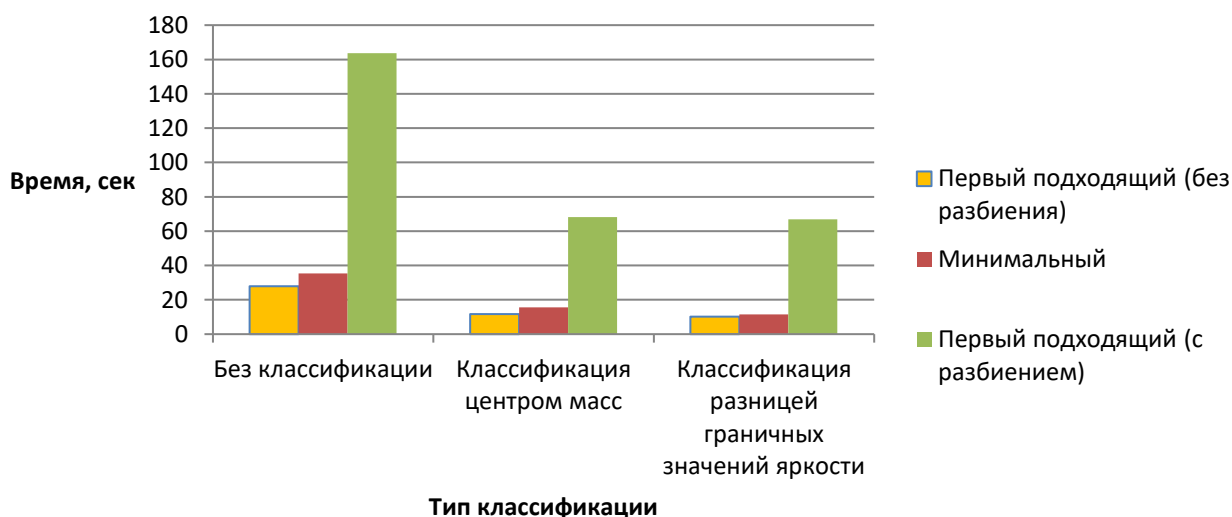


Рисунок 2 – Зависимость времени компрессии изображения от метода выбора подходящего доменного блока и типов классификации

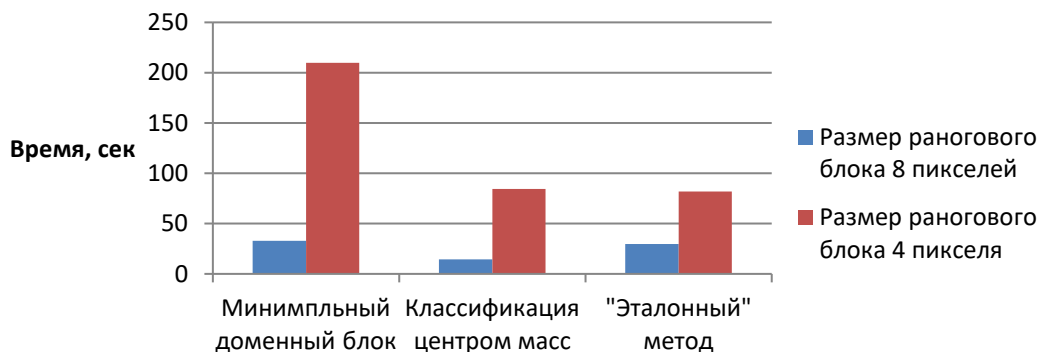


Рисунок 3 – Зависимость времени компрессии изображения от выбранного метода

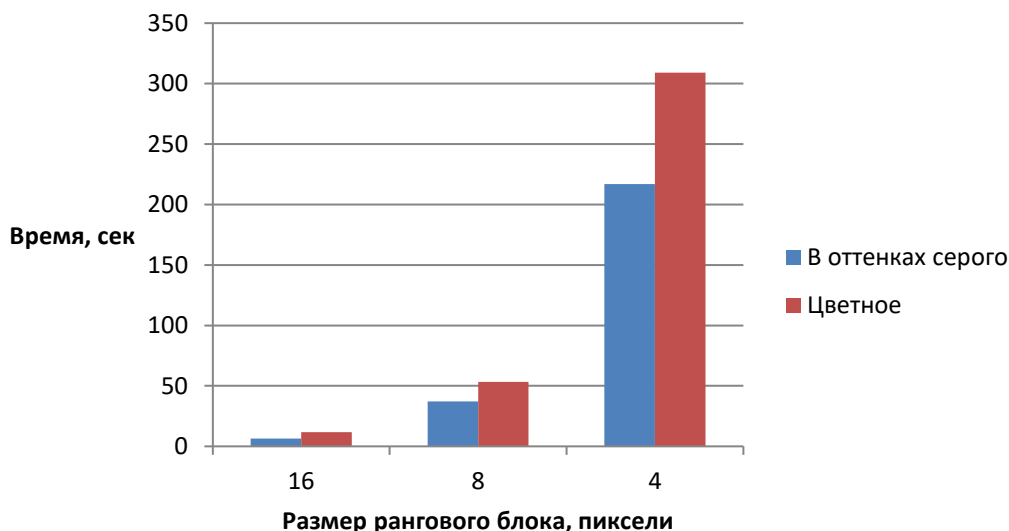


Рисунок 4 – Зависимость времени компрессии изображения от размера рангового блока и типа изображения

Литература

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Издательство СГАУ, 2013. – 140 с.
2. Ансон Л., Барнсли М. Фрактальное сжатие изображения //Мир ПК, 1992, № 4, с. 52 – 58.

А.Д. Скоков

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФОВЫХ МОДЕЛЕЙ ПОПУЛЯЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-МЕТОДОВ

(Самарский университет)

Вопрос о распространении и взаимодействии саморазмножающихся объектов в настоящее время невозможно обойти стороной. Под саморазмножающимися объектами понимаются объекты реального мира, обладающие свойством саморепликации, которое передается от объекта к объекту при взаимодействии. Различные вирусы (компьютерные, мобильные, инфекционные и другие) как раз являются примерами таких объектов. Для описания распространения и взаимодействия подобного рода объектов как нельзя лучше подходят графы различного вида. Вирусы окружают человека повсюду, и изучение их распространения является очень важной задачей.

Чаще всего работы, посвященные изучению данной проблемы, решают такие задачи, как исследование поведения вредоносной программы, инфекционного вируса при некоторых заданных условиях. При этом объектом рассмотрения является асимптотическое поведение саморазмножающихся единиц. А это означает, что игнорируются важные факторы: неоднородность